

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-176924

(P2001-176924A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 4 M 1 0 9
21/56		21/56	R 5 F 0 4 4
23/29		23/30	R 5 F 0 6 1
23/31			

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-356492

(22) 出願日 平成11年12月15日 (1999. 12. 15)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 間ヶ部 明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA04 CA05 EA02 EA11

EB18 EC20

5F044 LL09 LL11 RR17 RR19

5F061 AA01 BA04 CA05 CB03 DE02

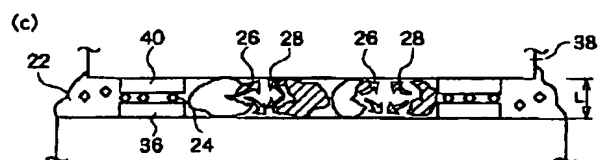
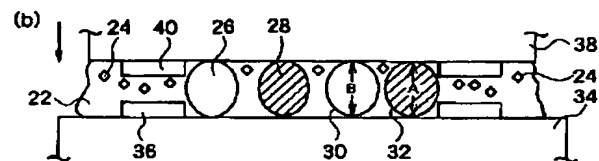
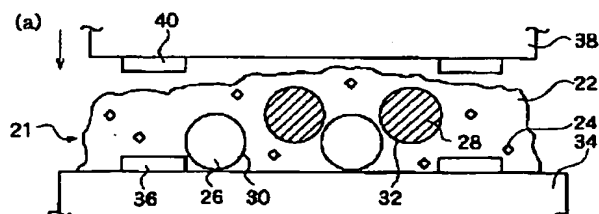
DE03

(54) 【発明の名称】 半導体装置の接合方法、半導体装置、電子機器、接合材料

(57) 【要約】

【課題】 マルチチップパッケージにおける半導体装置を好適に接合することができる接合材料、半導体装置の接合方法、半導体装置、電子機器を提供する。

【解決手段】 接合材料20は、導電粒子24を含有したペースト状の熱硬化性樹脂22中に、封止材であるマイクロカプセル30、32を配置したものである。マイクロカプセル30、32中にはそれぞれ第1反応発熱材26、第2反応発熱材28が封止されている。加熱により硬化して接着力を発揮する熱硬化性樹脂22と、電極と接触することで電氣的導通を確保する導電粒子24とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料に混入し、前記マイクロカプセルの混入した接合材料を接合対象物にて押圧させることにより、前記マイクロカプセルを圧潰することを特徴とする半導体装置の接合方法。

【請求項 2】 熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料表面に配し、前記マイクロカプセルの混入した接合材料を接合対象物にて押圧させることにより、前記マイクロカプセルを圧潰することを特徴とする半導体装置の接合方法。

【請求項 3】 前記接合材料に導電粒子を備えるとともに、前記マイクロカプセルの大きさは前記導電粒子よりも大きいものとしたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体装置の接合方法。

【請求項 4】 前記マイクロカプセルの大きさは前記接合対象物の接合距離よりも大きくしたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の半導体装置の接合方法。

【請求項 5】 前記反応発熱材は、前記接合材料の基材と反応する材料としたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の半導体装置の接合方法。

【請求項 6】 前記反応発熱材を複数種類とし、当該複数種類の反応発熱材が互いに反応する材料としたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の半導体装置の接合方法。

【請求項 7】 前記複数種類の反応発熱材を一对としてユニットカプセル中に封止したことを特徴とする請求項 6 に記載の半導体装置の接合方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 に記載の半導体装置の接合方法にて接合したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の半導体装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【請求項 10】 熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料に混入し、前記マイクロカプセルを接合対象物の押圧により圧潰可能に形成したことを特徴とする接合材料。

【請求項 11】 熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料表面に配し、前記マイクロカプセルを接合対象物の押圧により圧潰可能に形成したことを特徴とする接合材料。

【請求項 12】 前記接合材料に導電粒子を備えるとともに、前記マイクロカプセルの大きさは前記導電粒子よりも大きいものとしたことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の接合材料。

【請求項 13】 前記マイクロカプセルの大きさは前記

接合対象物の接合距離よりも大きくしたことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の接合材料。

【請求項 14】 前記反応発熱材は、前記接合材料の基材と反応する材料としたことを特徴とする請求項 10 ないし 13 のいずれかに記載の接合材料。

【請求項 15】 前記反応発熱材を複数種類とし、当該複数種類の反応発熱材が互いに反応する材料としたことを特徴とする請求項 10 ないし 13 のいずれかに記載の接合材料。

【請求項 16】 前記複数種類の反応発熱材を一对としてユニットカプセル中に封止したことを特徴とする請求項 15 に記載の接合材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の接合方法、半導体装置、電子機器、接合対象物を接合する接合材料に係り、特に複数の半導体チップを 1 つのパッケージ内に実装するマルチチップパッケージ (Multi Chip Package) の半導体装置の接合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置の接合方式の一つに、半導体チップの能動面が基板の面と対向して載置されるフェイスダウンボンディング方式がある。このようなフェイスダウンボンディング方式においては、半導体チップの電極と基板の電極とを直接接合することにより実装面積を小さくすることができるため、この方式による半導体装置の接合が行われる。この方式で、半導体チップと基板とを接合する場合には、熱硬化性樹脂を基材とした接合材料が好ましく用いられている。このような接合材料としては、ペースト状の熱硬化性樹脂の内部に導電粒子を有した ACP (Anisotropic Conductive Paste)、フィルム状の熱硬化性樹脂の内部に導電粒子を有した ACF (Anisotropic Conductive Film)、ペースト状の熱硬化性樹脂の内部に導電粒子を有さない NCP (Non Conductive Paste) がある。いずれも、基材となる熱硬化性樹脂を加熱することで接合力を発揮する点においては共通している。以下に、ACP の接合材料を用いた半導体装置の接合方法について説明する。

【0003】図 8 は、従来における接合材料 1 を用いた半導体装置の接合方法を示す工程説明図である。図 8 (a) に示したように、基板 4 上に接合材料 1 を配置する。そして、半導体チップ 6 を、基板 4 に向けて下降させるのである。半導体チップ 6 の背面には、加熱加圧ツール 8 が連結されており、当該加熱加圧ツール 8 により半導体チップ 6 の下降を行わせる。

【0004】そして、半導体チップ 6 を基板 4 側に下降させて、図 8 (b) に示すように接合材料 1 を介して互

いの電極 7, 5 を対向配置させる。このとき、熱硬化性樹脂 2 中の導電粒子 3 が電極 5, 7 間に挟まれることにより、基板 4 と半導体チップ 6 との導通を確保する。

【0005】従来においては、半導体チップ 6 を基板 4 上に配置した後に、接合材料 1 の加熱を行う。従来においては、接合材料 1 の加熱を前記加熱加圧ツール 8 により半導体チップ 6 を介して行っていた。これにより、半導体チップ 6 を介して前記熱硬化性樹脂 2 が加熱され、前記熱硬化性樹脂 2 が硬化される。このように熱硬化性樹脂 2 が硬化することにより基板 4 と半導体チップ 6 と

が接合され、半導体装置が形成されるのである。

【0006】また、ACF や NCP の接合材料を用いて半導体装置の接合を行う場合においても、ACP と同様に半導体チップ 6 を介して熱硬化性樹脂の加熱を行い、半導体装置の接合を行うのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来においては以下のような問題があった。

【0008】従来においては、基材となる熱硬化性樹脂 2 の加熱を、接合対象物である半導体チップ 6 を介して行っていた。このため、加熱時に半導体チップ 6 に熱ストレスがかかってしまい、半導体チップ 6 中に悪影響を与えるおそれがあった。また、熱硬化性樹脂 2 にて接合する基板 4 にも余剰な熱が伝わり、基板 4 が変形するおそれがあった。特に、基板がポリイミド等の材質で形成されている場合には熱変形のおそれが顕著であった。

【0009】そして特に、マルチチップパッケージの半導体装置の半導体チップ 6 と基板 4 を接合する場合においては、熱硬化性樹脂 2 の加熱を行うために何枚もの半導体チップを介することとなる。このため、熱硬化性樹脂 2 への加熱に必要な熱量が、一枚の半導体チップを介する場合に比べて大きく増大することになり、接合対象物である半導体チップや基板等への影響が非常に大きくなり、接合された半導体装置の性能を確保が困難であった。また、エネルギーコストも大きくなってしまったため、マルチチップパッケージにおける半導体装置の接合方法としては、新たな接合方法が強く望まれていた。

【0010】また、半導体装置に限らず接合材料としても、接合面に熱による悪影響を与えない接合材料が望まれていた。

【0011】本発明の目的は、接合材料を直接加熱させることにより、接合対象物への熱による悪影響を防止することができる半導体装置の接合方法、半導体装置、電子機器を提供することである。

【0012】特にマルチチップパッケージの半導体装置を好適に接合することができる半導体装置の接合方法、半導体装置、電子機器を提供することである。

【0013】また、本発明の他の目的は、接合対象物に熱による悪影響を与えない接合材料を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係る半導体装置の接合方法においては、熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料に混入し、前記マイクロカプセルの混入した接合材料を接合対象物にて押圧させることにより、前記マイクロカプセルを圧潰する構成とした。上記構成においては、接合材料中にて発熱させることにより、半導体チップや基板といった接合対象物に熱ストレスを与えるおそれを無くすることができる。このため、接合対象物の熱による性能劣化を防止することができる。特に、従来においては実現が難しかった、マルチチップパッケージの半導体装置の接合を好適に行うことができる。なお、接合対象物としては、半導体チップ同士や基板同士でも好適に用いることができる。

【0015】また、熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料表面に配し、前記マイクロカプセルの混入した接合材料を接合対象物にて押圧させることにより、前記マイクロカプセルを圧潰する構成とした。上記構成においては、従来の接合材料を用いて接合材料中にて発熱させることにより、半導体チップや基板といった接合対象物に熱ストレスを与えるおそれを無くすることができる。このため、接合対象物の熱による性能劣化を防止することができる。特に、従来においては実現が難しかった、マルチチップパッケージの半導体装置の接合を好適に行うことができる。

【0016】また、前記接合材料に導電粒子を備えるとともに、前記マイクロカプセルの大きさは前記導電粒子よりも大きいものとしてもよい。導電粒子により接合対象物の導通を図ることができるとともに、導電粒子を挟み込むときにマイクロカプセルを圧潰することができる。

【0017】また、前記マイクロカプセルの大きさは前記接合対象物の接合距離よりも大きくした構成とした。上記構成においては、接合対象物を近接する工程においてマイクロカプセルを確実に圧潰させて、接合材料の加熱を確実に行わせることができる。

【0018】また、前記反応発熱材は、前記接合材料の基材と反応する材料とした構成とした。上記構成においては、マイクロカプセルを圧潰することにより、周囲の基材と反応させることができるため、接合力を確実に発揮させることができる。

【0019】また、前記反応発熱材を複数種類とし、当該複数種類の反応発熱材が互いに反応する材料とした構成とした。上記構成においては、発熱反応が起きる材料であればよいので、用途に応じて反応材料の選定を容易にすることができる。

【0020】また、前記複数種類の反応発熱材を一對と

してユニットカプセル中に封止した構成とした。上記構成においては、ユニットカプセルの圧潰時に一對の反応発熱材の発熱効率を高めることができ、熱硬化性樹脂の接着力を強化することができる。

【0021】本発明に係る半導体装置においては、本発明に係る接合方法により接合した構成とした。このため、半導体チップや基板といった接合対象物の性能が保持され、良質な半導体装置を得ることができる。

【0022】本発明に係る電子機器においては、本発明に係る半導体装置を搭載した構成とした。上記構成においては、良質な半導体装置を搭載しているため、高性能な電子機器とすることができる。

【0023】本発明に係る接合材料においては、熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料に混入し、前記マイクロカプセルを接合対象物の押圧により圧潰可能に形成した構成とした。上記構成においては、上記構成においては、接合材料中にて発熱させることにより、半導体チップや基板といった接合対象物に熱ストレスを与えるおそれ無くすることができる。このため、接合対象物の熱による性能劣化を防止することができる。

【0024】また、熱硬化性樹脂を基材とする接合材料に、反応発熱材をマイクロカプセルにて封止して前記接合材料表面に配し、前記マイクロカプセルを接合対象物の押圧により圧潰可能に形成した構成とした。上記構成においては、従来のACF、ACP、NCPにおいて直接加熱を行うことができるため、接合対象物に熱による悪影響を与えることなく接合を行うことができる。

【0025】また、前記接合材料に導電粒子を備えたとともに、前記マイクロカプセルの大きさは前記導電粒子よりも大きいものとした構成とした。上記構成においては、導電粒子により接合対象物の導通を図ることができるとともに、導電粒子を挟み込むときにマイクロカプセルを圧潰することができる。

【0026】また、前記マイクロカプセルの大きさは前記接合対象物の接合距離よりも大きくした構成とした。上記構成においては、マイクロカプセルを圧潰することにより、確実に発熱反応を起こすことができる。上記構成においては、接合工程時にマイクロカプセルを確実に圧潰することができ、接合面全体に接合力を与えることができる。

【0027】また、前記反応発熱材は、前記接合材料の基材と反応する材料とした構成とした。上記構成においては、接合対象物を近接する工程においてマイクロカプセルを確実に圧潰させて、接合材料の加熱を確実にに行わせることができる。

【0028】また、前記反応発熱材を複数種類とし、当該複数種類の反応発熱材が互いに反応する材料とした構成とした。上記構成においては、発熱反応が起きる材料であればよいので、用途に応じて反応材料の選定を容易

にすることができる。

【0029】また、前記複数種類の反応発熱材を一對としてユニットカプセル中に封止した構成とした。上記構成においては、ユニットカプセルの圧潰時に一對の反応発熱材の発熱効率を高めることができ、熱硬化性樹脂の接着力を強化することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明の半導体装置の接合方法、半導体装置、電子機器、接合材料の実施形態について図面に従って詳細に説明する。

【0031】図1、図2は本実施形態における接合材料及び半導体装置の接合方法を示す工程説明図である。本実施形態においては、半導体チップ38と基板34とを接合対象として接合材料20にて接合し、半導体装置1100とする場合について説明する。また、本実施形態においては、前記半導体チップ38はマルチチップパッケージにおける最下層の半導体チップの場合について説明する。

【0032】本実施形態における接合材料20について、図1(a)を用いて説明する。本実施形態における接合材料20は、ペースト状の熱硬化性樹脂22を基材としている。前記接合材料20は、熱硬化性樹脂22中に導電粒子24を有したACP21中に、反応発熱材26を封止したマイクロカプセル30と、反応発熱材28を封止したマイクロカプセル32とを配置したものである(以下、必要に応じて第1反応発熱材26、第2反応発熱材28、第1マイクロカプセル30、第2マイクロカプセル32、と呼ぶ)。

【0033】本実施形態においては、熱硬化性樹脂22中に2種類の第1反応発熱材26、第2反応発熱材28を配置し、当該2種類の第1反応発熱材26、第2反応発熱材28が反応する材料としている。このような第1反応発熱材26、第2反応発熱材28の材料としては、酸とアルカリの組み合わせが一般的であるが、これに限られるものではない。

【0034】そして、本実施形態においては、第1マイクロカプセル30の粒径A、第2マイクロカプセル32の粒径Bを、接合する接合面間の距離(基板34表面と半導体チップ38の能動面との距離)Rよりも大きく形成させている。本実施形態においては、基板34上の電極36の高さは約20 μ mであり、半導体チップ38上の電極40の高さは約15~18 μ mである。このため、接合面間の距離Rは、導電粒子の径(3 μ m)を含めても約40 μ m程度である。これに対して、本実施形態におけるマイクロカプセル30、32の粒径A、Bは、接合面間の距離R(約40 μ m)よりも大きい約50 μ mとしている。これにより、接合面同士(本実施形態においては半導体チップ38と基板34)を近接させる際に、接合面にマイクロカプセル30、32を確実に押圧して圧潰させることができる。従って、接合工程中

に接合材料 20 の加熱を行うことができる。このため、従来のように接合材料の加熱工程を設けたり、加熱ツールを用いる必要がなくなるのである。

【0035】なお、前記熱硬化性樹脂 22 としては、エポキシ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アクリル系樹脂を好ましく用いることができる。また、前記導電粒子 24 としては Ni、はんだ等の金属粒子や、粒子、単繊維のカーボンが好ましい。また、導電粒子 24 としては、スチレン、エポキシ樹脂粒子に Ni、Au メッキ処理をしたものでもよい。また、導電粒子 24 の粒径は 3 μm 程度のもので好ましく用いることができるが、粒径はこれに限られるものではなく、用途に応じて変更することができる。

【0036】本実施形態における半導体装置 1100 の接合方法について説明する。図 1 (a) に示すように、基板 34 上に接合材料 20 を配置する。そして、半導体チップ 38 を、当該半導体チップ 38 の電極 40 が基板電極 36 と対向するように、図示しない下降手段により基板 34 に向けて下降させる。

【0037】上記したように、マイクロカプセル 30、32 の粒径 A、B は、接合面間の距離 R よりも大きく形成されている。このため、図 1 (b) に示すように、前記半導体チップ 38 は、基板 34 に接触する前にマイクロカプセル 30、32 に接触する。

【0038】本実施形態においては、半導体チップ 38 をさらに基板 34 側に下降させることにより、図 1 (c) に示すようにマイクロカプセル 30、32 を圧潰することができる。このため、マイクロカプセル 30、32 中の第 1 反応発熱材 26、第 2 発熱反応材 28 が熱硬化性樹脂 22 中に確実に流出させることができる。

【0039】そして、図 2 (a) に示すように、マイクロカプセル 30、32 中から流出した第 1 反応発熱材 26、第 2 反応発熱材 28 は、熱硬化性樹脂 22 中にて発熱反応 44 を起こす。本実施形態においては、マイクロカプセル 30、32 を圧潰した後においても、さらに半導体チップ 38 を基板 34 側に下降させるため、熱硬化性樹脂 22 中の反応発熱材 26、28 を拡散させることができる。このため、確実に発熱反応を熱硬化性樹脂中で発生させることができるようにしているのである。本実施形態においては、発熱反応材 26 と、発熱反応材 28 とで、酸とアルカリの中和反応を起こすようにしている。本実施形態においては、このときに半導体チップ 38 の電極 40 と、基板 34 の電極 36 とを導電粒子 24 を介して接続させている。従って、基板 34 と電極 36 を接続させつつ、熱硬化性樹脂 22 を硬化させて接合力を発揮させることができ、半導体装置 1100 の製造処理の短縮化を図ることができる。

【0040】そして、図 2 (b) に示すように発熱反応 44 のおきた周囲の熱硬化性樹脂 22 が加熱されるため、その部分の熱硬化性樹脂 22 が硬化して硬化領域 4

6 となる。硬化領域 46 となる際に、接合力を発揮するのである。本実施形態においては、半導体チップ 38 の電極 40 に挟まれた導電粒子 24 が伸張作用を働かせて、その力のバランスにより接合される面の位置が定まるのである。

【0041】なお、実施形態においては、反応発熱材を有したマイクロカプセルを ACP 中に混入させた場合について説明したが、前記マイクロカプセルを混入させる接合材料としては ACP に限らず、フィルム状の ACF や、導電粒子を有さない NCP でもよい。また、本実施形態においては、反応発熱材同士にて反応させたが、反応発熱材の材料としては基材と反応させる材料を用いてもよい。

【0042】以上説明したように、本実施形態における半導体装置 1100 の接合方法においては、熱硬化性樹脂中にて加熱するため、半導体チップ 38 や基板 34 に熱による悪影響を与えることがない。また、特にマルチチップパッケージにおける半導体装置においても、接合を好適に行うことができる。そして、従来のような加熱加圧ツールを用いる必要がないため、接着時における周辺機器のコンパクト化を図ることができる。また、余剰な熱を加える必要がないため、接合に必要な装置も小型化でき、半導体装置の接合に係るランニングコストを低減させることができる。また、本実施形態においては、マイクロカプセルの大きさを接合面間の距離よりも大きくしているため、確実に接合力を発揮させることができる。

【0043】図 3 には、本発明の実施形態に係る接合方法により接合された半導体装置 1100 を示している。回路基板 34 には、例えばガラスエポキシ基板等の有機系基板を用いることが一般的である。回路基板 34 には、例えば銅からなるボンディング部が所望の回路となるように形成されている。そして、ボンディング部と半導体装置 1100 の外部電極とを機械的に接続することで、それらの電気的導通を図ることができる。

【0044】次に、本発明の第 2 実施形態における半導体装置 1100 の接合方法について図 4 を用いて説明する。本実施形態においては、従来の ACF 50 と別体のマイクロカプセルを当該 ACF 50 表面に配すること
で、接合対象物の接合を行う場合について説明する。本実施形態においては、図 5 に示すような多数の電極部 100 を有する半導体チップ 200 を、基板 34 と接合する場合について説明する。そして、本実施形態においては、半導体チップ 200 の電極部 100 にて接合を行う場合について説明する。なお、第 1 実施形態と共通な部材は同一符号を付してその説明を省略する。

【0045】本実施形態においては、半導体チップ 200 と基板 34 の接合を、ACF 50 により行う。ACF 50 は、図 4 (a) に示すように、フィルム状の熱硬化性樹脂中に導電粒子 24 が含有されたものである。この

10

20

30

40

50

ような、ACF 50を基板 34の対応箇所に配置しておく（なお、基板 34は図 4中に図示していない）。

【0046】そして、本実施形態においては、図 4

(b) に示すように ACF 50の表面をマスク 52にて覆わせる。前記マスク 52は開口部 53を有しており、当該開口部 53は半導体チップ 200の電極部 100が対向するように形成している。

【0047】それから、図 4 (c) に示すように、反応発熱材 26、28を有したマイクロカプセル 30、32を開口部 53内に配する。本実施形態においては、前記マイクロカプセル 30、32の粒径は導電粒子 24よりも大きく形成している。このため、マイクロカプセル 30、32は、導電粒子 24の存在に係わらず、電極部 100により圧潰され、接合力を発揮させることができる。もちろん、上記したように、マイクロカプセル 30、32が接合間の距離よりも大きければ全域に接合力を及ぼすことができる。

【0048】そして、図 4 (d) に示すように、マスク 52を ACF 上から除去して、ACF 50上にはマイクロカプセル 30、32のみとする。その後、図 4 (e) に示すように、半導体チップ 200を ACF 50に向けて下降させる。このとき、半導体チップ 200の電極部 100は、ACF 50のマイクロカプセル 30、32に対向して下降させるのである。そして、接合力を発揮させることができる。ここから先の工程は、第 1実施形態の図 1 (b) 以降の工程と同じように、マイクロカプセル 30、32を圧潰させて ACF 50により接合を行わせるのである。

【0049】このようにすることで、従来の ACF 50を用いても、接合材料に直接加熱を行うができるため、接合対象物に熱による悪影響を与えるおそれがない。また、本実施形態のようにおいては、接合場所となる電極 100の箇所だけにマイクロカプセル 30、32を配置するので、必要箇所のみにマイクロカプセル 30、32を配置することができ、コストを低減させることができるのである。

【0050】実施形態においては、接合材料として従来における ACF を用いた場合について説明したが、従来の ACP や NCP を用いる場合にも、同様に半導体装置の接合を行うことができる。NCP を用いる場合においては、上記のような電極を接合する場合は、電極により確実に圧潰できるサイズであれば、サイズは特に限定しなくても利点がある。確実に圧潰されて接合力を発揮させることができる。

【0051】また、実施形態においては、マルチチップパッケージにおける半導体装置の接合方法について説明したが、単体の半導体チップと基板との接合にも用いることができ、また半導体チップ同士の接合や、他の部材の接合にも用いることができる。

【0052】また、実施形態においては、対となる第 1

反応発熱材 26、第 2 反応発熱材 28をそれぞれマイクロカプセルに封止する構成としたが、これに限らず、対となる第 1 反応発熱材 26、第 2 反応発熱材 28を一組のユニットとして、一体的にユニットカプセル中に配置してもよい。このようにすることにより、マイクロカプセル中の第 1 反応発熱材 26、第 2 反応発熱材 28を圧潰させれば、直ちに第 1 反応発熱材 26、第 2 反応発熱材 28を反応させて、熱硬化性樹脂の加熱を行うことができる。また、封止材料としては、マイクロカプセルに限られない。

【0053】なお、基板 34の種類としては、シリコンなどを用いたリジッドな基板を好ましく用いることができるが、これに限らずポリイミドなどを用いたフレキシブル基板を用いてもよい。半導体チップ 38は、シリコン、ガリウム砒素等で形成することができる。基板電極 36やチップ電極 40としては、導電性金属である銅などを好ましく用いることができる。

【0054】また、本発明の半導体装置 1100を備える電子機器として、図 6 にノート型パーソナルコンピュータ 1200を示している。前記ノート型パーソナルコンピュータ 1200は、高機能化を図った半導体装置 1100を備えているため、性能を向上させることができる。なお、半導体装置 1100を備える電子機器としては上記したノート型パーソナルコンピュータ 1200に限らず、例えば図 7 に示した携帯電話 1300を好ましく用いることができる。

【0055】

【発明の効果】本発明における半導体装置の接合方法においては、接合材料にて発熱させることにより、従来のように熱硬化性樹脂の加熱に接合対象物を介する必要がある。従って、接合対象物である半導体チップや基板に熱ストレスを与えるおそれを無くすることができる。特に、従来においては実現が難しかった、マルチチップパッケージの半導体装置の接合を好適に行うことができる。

【0056】本発明における接合材料においては、接合材料に直接加熱を行うことができるため、接合面に悪影響を与えるおそれを無くすることができる。また、接合面を近接させることによりマイクロカプセルを圧潰することができるため、接合工程を低減させることができる。

【0057】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態における半導体装置の接合方法を示す工程説明図である。

【図 2】本発明の実施形態における半導体装置の接合方法を示す工程説明図である。

【図 3】本発明における半導体装置の説明図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態における半導体装置の接合方法を示す工程説明図である。

11

【図 5】LCDにおける半導体チップの上面図である。

【図 6】本発明における半導体装置を備えたノート型パーソナルコンピュータの説明図である。

【図 7】本発明における半導体装置を備えた携帯電話の説明図である。

【図 8】従来における半導体装置の接合方法を示す工程説明図である。

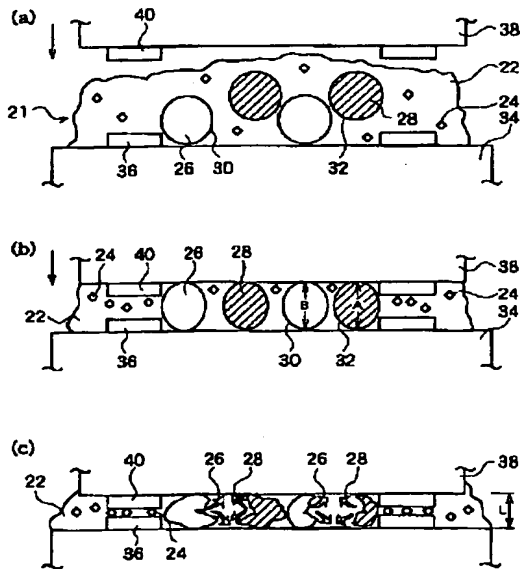
【符号の説明】

- 1 ACP
2 熱硬化性樹脂
3 導電粒子
4 基板
5 基板電極
6 半導体チップ
7 チップ電極
8 加熱加圧ツール
21 ACP
22 熱硬化性樹脂
24 導電粒子

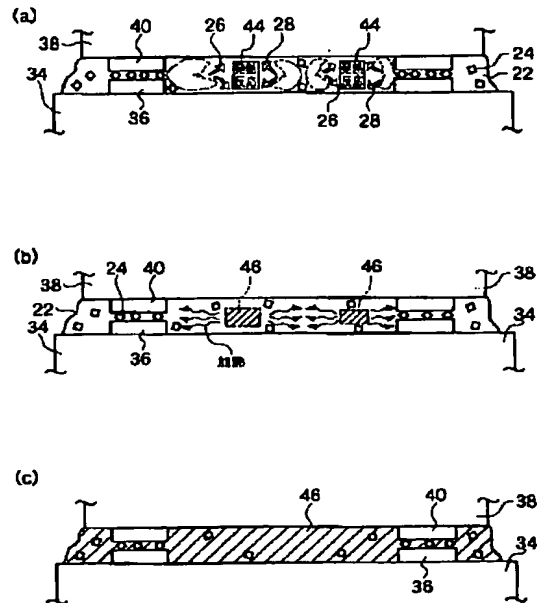
12

- 26 第1反応発熱材
28 第2反応発熱材
30 第1マイクロカプセル
32 第2マイクロカプセル
34 基板
36 基板電極
38 半導体チップ
40 チップ電極
44 発熱反応
46 硬化領域
50 ACF
52 マスク
100 電極
200 半導体チップ
1000 回路基板
1100 半導体装置
1200 ノート型パーソナルコンピュータ
1300 携帯電話

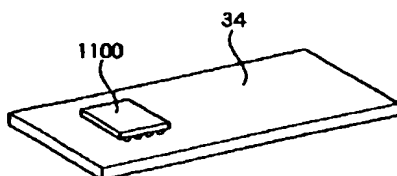
【図 1】



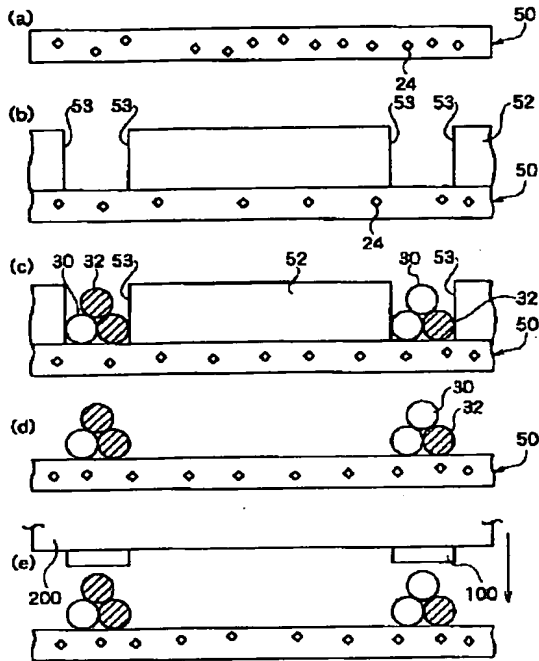
【図 2】



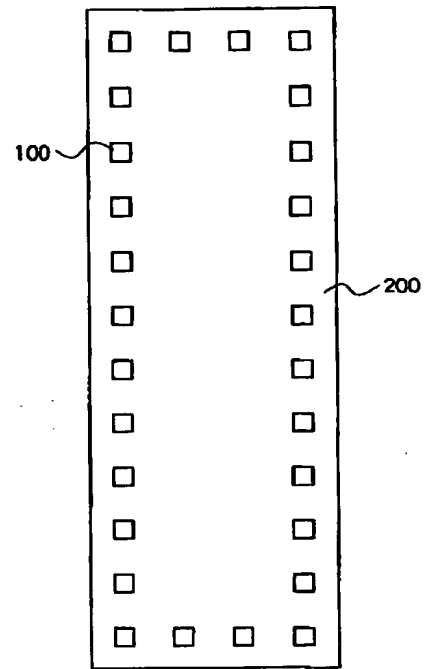
【図 3】



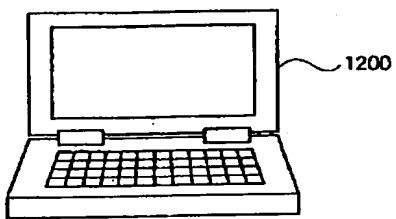
【図 4】



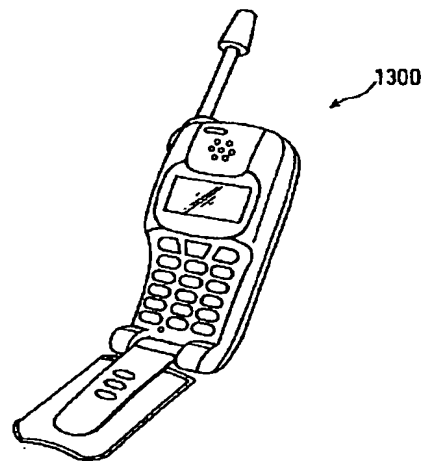
【図 5】



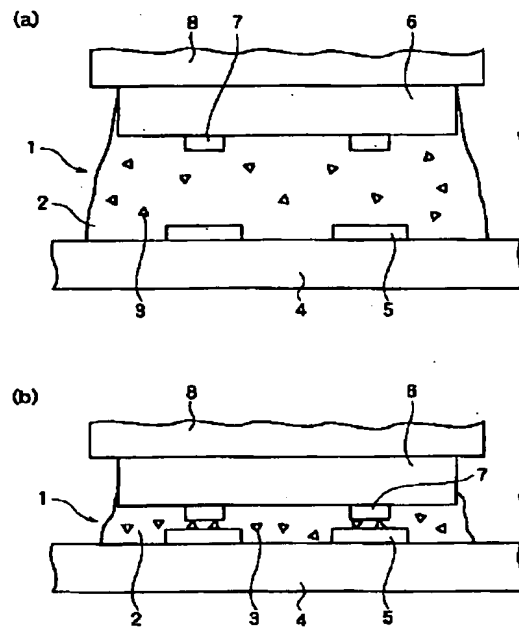
【図 6】



【図 7】



【図 8】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176924

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 21/56

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 11-356492

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

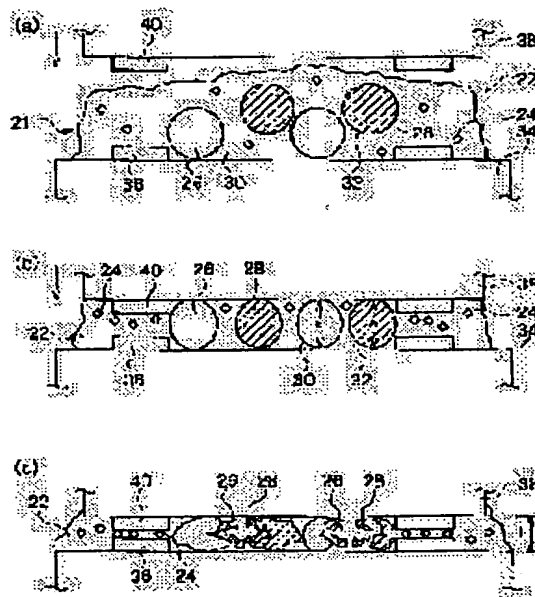
(22)Date of filing : 15.12.1999

(72)Inventor : MAKABE AKIRA

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE, BONDING METHOD, ELECTRONIC EQUIPMENT AND BONDING MATERIAL**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bonding material which can suitably bond semiconductor devices in a multi-chip package, a bonding method of semiconductor devices, a semiconductor device and electronic equipment.

SOLUTION: In a bonding material 20, micro-capsules 30, 32 of sealing material are arranged in paste-like thermosetting resin 22 comprising conductive particles 24. A first reaction heat generating material 26 and a second reaction heat generating material 28 are enclosed in microcapsules 30, 32 respectively. The thermosetting resin 22 which shows adhesion on setting by heating, and the conductive particles 24 which ensures electrical conduction on coming into contact with an electrode, are provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176924

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 21/56

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 11-356492

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.12.1999

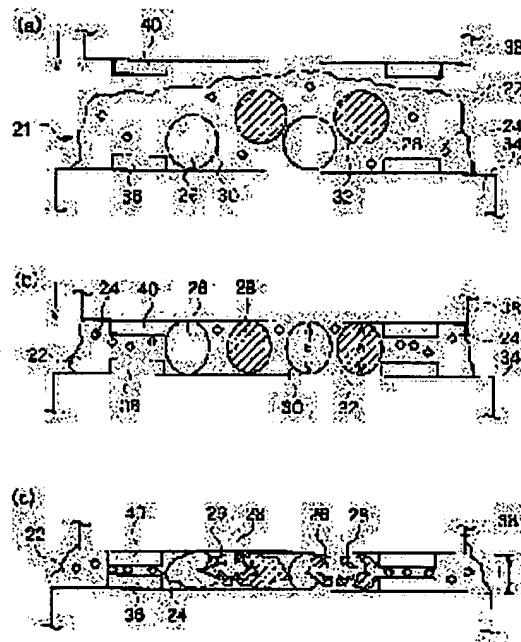
(72)Inventor : MAKABE AKIRA

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE, BONDING METHOD, ELECTRONIC EQUIPMENT AND BONDING MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bonding material which can suitably bond semiconductor devices in a multi-chip package, a bonding method of semiconductor devices, a semiconductor device and electronic equipment.

SOLUTION: In a bonding material 20, micro-capsules 30, 32 of sealing material are arranged in paste-like thermosetting resin 22 comprising conductive particles 24. A first reaction heat generating material 26 and a second reaction heat generating material 28 are enclosed in microcapsules 30, 32 respectively. The thermosetting resin 22 which shows adhesion on setting by heating, and the conductive particles 24 which ensures electrical conduction on coming into contact with an electrode, are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The junction approach of the semiconductor device characterized by crashing said microcapsule by making the cementing material which closed reaction exoergic material with the microcapsule, and mixed in said cementing material, and said microcapsule mixed in the cementing material which uses thermosetting resin as a base material press with a junction object.

[Claim 2] The junction approach of the semiconductor device characterized by crashing said microcapsule by closing reaction exoergic material with a microcapsule, allotting said cementing material front face, and making the cementing material which uses thermosetting resin as a base material press the cementing material which said microcapsule mixed with a junction object.

[Claim 3] It is the junction approach of the semiconductor device according to claim 1 or 2 characterized by making magnitude of said microcapsule larger than said electric conduction particle while equipping said cementing material with the electric conduction particle.

[Claim 4] The magnitude of said microcapsule is the junction approach of the semiconductor device according to claim 1 to 3 characterized by making it larger than the junction distance of said junction object.

[Claim 5] Said reaction exoergic material is the junction approach of the semiconductor device according to claim 1 to 4 characterized by considering as the base material of said cementing material, and the ingredient which reacts.

[Claim 6] The junction approach of the semiconductor device according to claim 1 to 4 characterized by having made said reaction exoergic material into two or more kinds, and considering as the ingredient to which two or more kinds of reaction exoergic material concerned reacts mutually.

[Claim 7] The junction approach of the semiconductor device according to claim 6 characterized by said thing [having closed more than one in the unit capsule by making the reaction exoergic material of a class into a couple].

[Claim 8] The semiconductor device characterized by joining by claim 1 thru/or the junction approach of a semiconductor device given in 7.

[Claim 9] Electronic equipment characterized by carrying a semiconductor device according to claim 8.

[Claim 10] The cementing material characterized by having closed reaction exoergic material with the microcapsule, having mixed in said cementing material, and forming said microcapsule in the cementing material which uses thermosetting resin as a base material possible [crash] by press of a junction object.

[Claim 11] The cementing material characterized by having closed reaction exoergic material with the microcapsule, having allotted said cementing material front face, and forming said microcapsule in the cementing material which uses thermosetting resin as a base material possible [crash] by press of a junction object.

[Claim 12] It is the cementing material according to claim 10 or 11 characterized by making magnitude of said microcapsule larger than said electric conduction particle while equipping said cementing material with the electric conduction particle.

[Claim 13] The magnitude of said microcapsule is a cementing material according to claim 10 or 11 characterized by making it larger than the junction distance of said junction object.

[Claim 14] Said reaction exoergic material is a cementing material according to claim 10 to 13 characterized by considering as the base material of said cementing material, and the ingredient which reacts.

[Claim 15] The cementing material according to claim 10 to 13 characterized by having made said reaction exoergic material into two or more kinds, and considering as the ingredient to which two or more kinds of reaction exoergic material concerned reacts mutually.

[Claim 16] The cementing material according to claim 15 characterized by said thing [having closed more than one in the unit capsule by making the reaction exoergic material of a class into a couple].

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the junction approach of the semiconductor device of the multi chip package (Multi Chip Package) which starts the cementing material which joins the junction approach of a semiconductor device, a semiconductor device, electronic equipment, and a junction object, especially mounts two or more semiconductor chips in one package.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, there is a face down bonding method with which the active side of a semiconductor chip counters one of the junction methods of a semiconductor device with the field of a substrate, and is ****(ed). In such a face down bonding method, since a component-side product can be made small by joining the electrode of a semiconductor chip, and the electrode of a substrate directly, junction of the semiconductor device by this method is performed. By this method, when joining a semiconductor chip and a substrate, the cementing material which used thermosetting resin as the base material is used preferably. As such a cementing material, ACF (Anisotropic Conductive Film) with an electric conduction particle and NCP (Non Conductive Paste) which does not have an electric conduction particle inside paste-like thermosetting resin are in the interior of the thermosetting resin of the shape of ACP (Anisotropic Conductive Paste) with an electric conduction particle, and a film inside paste-like thermosetting resin. All are common in the point of demonstrating the junction force, by heating the thermosetting resin used as a base material. The junction approach of a semiconductor device of having used the cementing material of ACP for below is explained.

[0003] Drawing 8 is the process explanatory view showing the junction approach of the semiconductor device using the cementing material 1 in the former. As shown in drawing 8 (a), a cementing material 1 is arranged on a substrate 4. And a semiconductor chip 6 is turned to a substrate 4, and is dropped to it. The heating application-of-pressure tool 8 is connected with the tooth back of a semiconductor chip 6, and a semiconductor chip 6 is dropped with the heating application-of-pressure tool 8 concerned.

[0004] And a semiconductor chip 6 is dropped to a substrate 4 side, and as shown in drawing 8 (b), opposite arrangement of the mutual electrodes 7 and 5 is carried out through a cementing material 1. At this time, a flow with a substrate 4 and a semiconductor chip 6 is secured by inserting the electric conduction particle 3 in thermosetting resin 2 between an electrode 5 and 7.

[0005] In the former, after arranging a semiconductor chip 6 on a substrate 4, a cementing material 1 is heated. In the former, said heating application-of-pressure tool 8 was performing heating of a cementing material 1 through the semiconductor chip 6. Thereby, said thermosetting resin 2 is heated through a semiconductor chip 6, and said thermosetting resin 2 is hardened. Thus, when thermosetting resin 2 hardens, a substrate 4 and a semiconductor chip 6 are joined and a semiconductor device is formed.

[0006] Moreover, when joining a semiconductor device using the cementing material of ACF or NCP, thermosetting resin is heated through a semiconductor chip 6 like ACP, and a semiconductor device is joined.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the former.

[0008] In the former, heating of the thermosetting resin 2 used as a base material was performed through the semiconductor chip 6 which is a junction object. For this reason, heat stress started the semiconductor chip 6 at the time of heating, and there was a possibility of having an adverse effect into a semiconductor chip 6. Moreover, there was a possibility that surplus heat might deform propagation and a substrate 4 also in the substrate 4 joined with thermosetting resin 2. When the substrate was especially formed with the construction material of polyimide etc., fear of heat

deformation was remarkable.

[0009] And when joining the semiconductor chip 6 and substrate 4 of a semiconductor device of a multi chip package especially, in order to heat thermosetting resin 2, the semiconductor chip of many sheets will be minded. For this reason, a heating value required for heating to thermosetting resin 2 will increase greatly compared with the case where the semiconductor chip of one sheet is minded, the effect on a semiconductor chip, a substrate, etc. which are a junction object became very large, and reservation was difficult in the engine performance of the joined semiconductor device. Moreover, since energy cost also became large, as the junction approach of the semiconductor device in a multi chip package, the new junction approach was desired strongly.

[0010] Moreover, not only a semiconductor device but a cementing material which does not have an adverse effect according to heat as a cementing material on a plane of composition was desired.

[0011] The object of this invention is offering the junction approach of the semiconductor device which can prevent the adverse effect by the heat to a junction object, a semiconductor device, and electronic equipment by making a cementing material heat directly.

[0012] It is offering the junction approach of the semiconductor device which can join especially the semiconductor device of a multi chip package suitably, a semiconductor device, and electronic equipment.

[0013] Moreover, other objects of this invention are offering the cementing material which does not have an adverse effect by heat on a junction object.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said object, in the junction approach of the semiconductor device concerning this invention, it considered as the configuration which crashes said microcapsule by making the cementing material which closed reaction exoergic material with the microcapsule, and mixed in said cementing material, and said microcapsule mixed in the cementing material which uses thermosetting resin as a base material press with a junction object. In the above-mentioned configuration, a possibility of giving heat stress to junction objects, such as a semiconductor chip and a substrate, can be abolished by making it generate heat in a cementing material. For this reason, the performance degradation by the heat of a junction object can be prevented. Especially, in the former, implementation can join the difficult semiconductor device of a multi chip package suitably. In addition, as a junction object, semiconductor chips and substrates can be used suitably.

[0015] Moreover, it considered as the configuration which crashes said microcapsule by closing reaction exoergic material with a microcapsule, allotting said cementing material front face, and making the cementing material which uses thermosetting resin as a base material press the cementing material which said microcapsule mixed with a junction object. In the above-mentioned configuration, a possibility of giving heat stress to junction objects, such as a semiconductor chip and a substrate, can be abolished by making it generate heat in a cementing material using the conventional cementing material. For this reason, the performance degradation by the heat of a junction object can be prevented. Especially, in the former, implementation can join the difficult semiconductor device of a multi chip package suitably.

[0016] Moreover, while equipping said cementing material with an electric conduction particle, the magnitude of said microcapsule is good also as a larger thing than said electric conduction particle. While being able to aim at the flow of a junction object by the electric conduction particle, a microcapsule can be crashed when putting an electric conduction particle.

[0017] Moreover, magnitude of said microcapsule was considered as the configuration made larger than the junction distance of said junction object. In the process which approaches a junction object, crushing of the microcapsule can be carried out certainly, and heating of a cementing material can be made to ensure in the above-mentioned configuration.

[0018] Moreover, said reaction exoergic material was taken as the configuration used as the base material of said cementing material, and ingredient which reacts. In the above-mentioned configuration, since it can be made to react with a surrounding base material by crashing a microcapsule, the junction force can be demonstrated certainly.

[0019] Moreover, it considered as the configuration which made said reaction exoergic material two or more kinds, and was used as ingredient to which two or more kinds of reaction exoergic material concerned reacts mutually. In the above-mentioned configuration, since what is necessary is just the ingredient with which exothermic reaction occurs, according to an application, selection of a reaction ingredient can be made easy.

[0020] Moreover, it considered as said configuration closed in the unit capsule by making the reaction exoergic material of a class into a couple. [two or more] In the above-mentioned configuration, the exoergic effectiveness of the reaction exoergic material of a couple can be raised at the time of crushing of a unit capsule, and the adhesive strength of thermosetting resin can be strengthened.

[0021] In the semiconductor device concerning this invention, it considered as the configuration joined by the junction

approach concerning this invention. For this reason, the engine performance of junction objects, such as a semiconductor chip and a substrate, is held, and a good semiconductor device can be obtained.

[0022] In the electronic equipment concerning this invention, it is considered as the configuration which carried the semiconductor device concerning this invention. In the above-mentioned configuration, since the good semiconductor device is carried, it can be considered as highly efficient electronic equipment.

[0023] In the cementing material concerning this invention, reaction exoergic material was closed with the microcapsule to the cementing material which uses thermosetting resin as a base material, and it is mixed in said cementing material, and is considered as the configuration which formed said microcapsule possible [crash] by press of a junction object. In the above-mentioned configuration, a possibility of giving heat stress to junction objects, such as a semiconductor chip and a substrate, can be abolished by making it generate heat in a cementing material in the above-mentioned configuration. For this reason, the performance degradation by the heat of a junction object can be prevented.

[0024] Moreover, reaction exoergic material was closed with the microcapsule to the cementing material which uses thermosetting resin as a base material, and it is allotted said cementing material front face, and is considered as the configuration which formed said microcapsule possible [crash] by press of a junction object. In the above-mentioned configuration, since it can heat directly in ACF, conventional ACP, and conventional NCP, it can join, without having an adverse effect by heat on a junction object.

[0025] Moreover, while equipping said cementing material with the electric conduction particle, magnitude of said microcapsule was considered as the configuration made larger than said electric conduction particle. In the above-mentioned configuration, while being able to aim at the flow of a junction object by the electric conduction particle, when putting an electric conduction particle, a microcapsule can be crashed.

[0026] Moreover, magnitude of said microcapsule was considered as the configuration made larger than the junction distance of said junction object. In the above-mentioned configuration, exothermic reaction can be certainly caused by crashing a microcapsule. In the above-mentioned configuration, a microcapsule can be certainly crashed at the time of a junction process, and the junction force can be given to the whole plane of composition.

[0027] Moreover, said reaction exoergic material was taken as the configuration used as the base material of said cementing material, and ingredient which reacts. In the process which approaches a junction object, crushing of the microcapsule can be carried out certainly, and heating of a cementing material can be made to ensure in the above-mentioned configuration.

[0028] Moreover, it is considered as the configuration which made said reaction exoergic material two or more kinds, and was used as ingredient to which two or more kinds of reaction exoergic material concerned reacts mutually. In the above-mentioned configuration, since what is necessary is just the ingredient with which exothermic reaction occurs, according to an application, selection of a reaction ingredient can be made easy.

[0029] Moreover, it is considered as said configuration closed in the unit capsule by making the reaction exoergic material of a class into a couple. [two or more] In the above-mentioned configuration, the exoergic effectiveness of the reaction exoergic material of a couple can be raised at the time of crushing of a unit capsule, and the adhesive strength of thermosetting resin can be strengthened.

[0030]

[Embodiment of the Invention] The junction approach of the semiconductor device of this invention, a semiconductor device, electronic equipment, and the operation gestalt of a cementing material are explained to a detail according to a drawing.

[0031] Drawing 1 and drawing 2 are the process explanatory views showing the junction approach of the cementing material in this operation gestalt, and a semiconductor device. In this operation gestalt, it joins with a cementing material 20 by making a semiconductor chip 38 and a substrate 34 applicable to junction, and the case where it is considered as a semiconductor device 1100 is explained. Moreover, in this operation gestalt, said semiconductor chip 38 explains the case of the semiconductor chip of the lowest layer in a multi chip package.

[0032] The cementing material 20 in this operation gestalt is explained using drawing 1 (a). The cementing material 20 in this operation gestalt is using paste-like thermosetting resin 22 as the base material. Said cementing material 20 arranges the microcapsule 30 which closed the reaction exoergic material 26 in ACP21 with the electric conduction particle 24 in thermosetting resin 22, and the microcapsule 32 which closed the reaction exoergic material 28 (it is hereafter called the 1st reaction exoergic material 26, the 2nd reaction exoergic material 28, the 1st microcapsule 30, and the 2nd microcapsule 32 if needed).

[0033] In this operation gestalt, two kinds of 1st reaction exoergic material 26 and the 2nd reaction exoergic material 28 are arranged in thermosetting resin 22, and it is considered as the ingredient to which two kinds of 1st reaction exoergic material 26 concerned and the 2nd reaction exoergic material 28 react. As an ingredient of such 1st reaction exoergic

material 26 and the 2nd reaction exoergic material 28, although the combination of an acid and alkali is common, it is not restricted to this.

[0034] And it is made to form in this operation gestalt more greatly than the distance R between the planes of composition which join the particle size A of the 1st microcapsule 30, and the particle size B of the 2nd microcapsule 32 (distance of substrate 34 front face and the active side of a semiconductor chip 38). In this operation gestalt, the height of the electrode 36 on a substrate 34 is about 20 micrometers, and the height of the electrode 40 on a semiconductor chip 38 is about 15-18 micrometers. For this reason, even if the distance R between planes of composition includes the path (3 micrometers) of an electric conduction particle, it is about 40 micrometers. On the other hand, particle size A and B of the microcapsules 30 and 32 in this operation gestalt is set to larger about 50 micrometers than the distance R between planes of composition (about 40 micrometers). Thereby, in case planes of composition (it sets in this operation gestalt and they are a semiconductor chip 38 and a substrate 34) are made to approach, microcapsules 30 and 32 can be certainly pressed to a plane of composition, and can be made it to carry out crushing. Therefore, a cementing material 20 can be heated in a junction process. It becomes unnecessary for this reason, to establish the heating process of a cementing material like before, or to use a heating tool.

[0035] In addition, as said thermosetting resin 22, epoxy system resin, polyurethane system resin, and acrylic resin can be used preferably. Moreover, as said electric conduction particle 24, the carbon of metal particles, such as nickel and solder, a particle, and a single fiber is desirable. Moreover, as an electric conduction particle 24, what carried out nickel and Au plating processing to styrene and an epoxy resin particle may be used. Moreover, although the particle size of the electric conduction particle 24 can use an about 3-micrometer thing preferably, particle size is not restricted to this and can be changed according to an application.

[0036] The junction approach of the semiconductor device 1100 in this operation gestalt is explained. As shown in drawing 1 (a), a cementing material 20 is arranged on a substrate 34. And a semiconductor chip 38 is dropped towards a substrate 34 with the downward means which is not illustrated so that the electrode 40 of the semiconductor chip 38 concerned may counter with the substrate electrode 36.

[0037] As described above, the particle size A and B of microcapsules 30 and 32 is formed more greatly than the distance R between planes of composition. For this reason, as shown in drawing 1 (b), said semiconductor chip 38 contacts microcapsules 30 and 32, before contacting a substrate 34.

[0038] In this operation gestalt, by dropping a semiconductor chip 38 to a substrate 34 side further, as shown in drawing 1 (c), microcapsules 30 and 32 can be crashed. For this reason, a microcapsule 30, the 1st reaction exoergic material 26 in 32, and the 2nd exothermic reaction material 28 can make it flow out certainly into thermosetting resin 22.

[0039] And as shown in drawing 2 (a), a microcapsule 30, the 1st reaction exoergic material 26 which flowed out of 32, and the 2nd reaction exoergic material 28 cause exothermic reaction 44 in thermosetting resin 22. In this operation gestalt, since a semiconductor chip 38 is further dropped to a substrate 34 side after crashing microcapsules 30 and 32, the reaction exoergic material 26 and 28 in thermosetting resin 22 can be diffused. For this reason, it enables it to generate exothermic reaction in thermosetting resin certainly. He is with the exothermic reaction material 26 and the exothermic reaction material 28, and is trying to cause the neutralization reaction of an acid and alkali in this operation gestalt. In this operation gestalt, the electrode 40 of a semiconductor chip 38 and the electrode 36 of a substrate 34 are connected through the electric conduction particle 24 at this time. Therefore, connecting an electrode 36 to a substrate 34, thermosetting resin 22 can be stiffened, the junction force can be demonstrated, and shortening of manufacture processing of a semiconductor device 1100 can be attained.

[0040] And since the thermosetting resin 22 of the perimeter to which exothermic reaction 44 came is heated as shown in drawing 2 (b), the thermosetting resin 22 of the part hardens and it becomes the hardening field 46. The junction force is demonstrated in case it becomes the hardening field 46. In this operation gestalt, the electric conduction particle 24 inserted into the electrode 40 of a semiconductor chip 38 uses an extension operation, and the location of the field joined by the balance of the force becomes settled.

[0041] In addition, in an operation gestalt, although the case where a microcapsule with reaction exoergic material was made to mix into ACP was explained, as a cementing material in which said microcapsule is made to mix, ACF of the shape not only of ACP but a film and NCP which does not have an electric conduction particle are sufficient. Moreover, in this operation gestalt, although it was made to react by reaction exoergic material, a base material and the ingredient made to react may be used as an ingredient of reaction exoergic material.

[0042] As explained above, in order to heat in thermosetting resin, in the junction approach of the semiconductor device 1100 in this operation gestalt, it does not have an adverse effect by heat on a semiconductor chip 38 or a substrate 34. Moreover, also in the semiconductor device especially in a multi chip package, it is suitably joinable. And since it is not necessary to use a heating application-of-pressure tool like before, miniaturization of the peripheral device at the time of

adhesion can be attained. Moreover, since it is not necessary to apply surplus heat, equipment required for junction can also be miniaturized and the running cost concerning junction of a semiconductor device can be reduced. Moreover, in this operation gestalt, since magnitude of a microcapsule is made larger than the distance between planes of composition, the junction force can be demonstrated certainly.

[0043] The semiconductor device 1100 joined to drawing 3 by the junction approach concerning the operation gestalt of this invention is shown. It is common to the circuit board 34 to use organic system substrates, such as for example, a glass epoxy group plate. It is formed in the circuit board 34 so that the bonding area which consists of copper may serve as a desired circuit. And those electric flows can be aimed at by connecting mechanically a bonding area and the external electrode of a semiconductor device 1100.

[0044] Next, the junction approach of the semiconductor device 1100 in the 2nd operation gestalt of this invention is explained using drawing 4. In this operation gestalt, it is arranging conventional ACF50 and the microcapsule of another object on the ACF50 front face concerned, and the case where a junction object is joined is explained. In this operation gestalt, the case where the semiconductor chip 200 which has the polar zone 100 of a large number as shown in drawing 5 is joined to a substrate 34 is explained. And in this operation gestalt, the case where it joins by the polar zone 100 of a semiconductor chip 200 is explained. In addition, the 1st operation gestalt and a common member attach the same sign, and omit the explanation.

[0045] In this operation gestalt, ACF50 performs junction of a semiconductor chip 200 and a substrate 34. As shown in drawing 4 (a), the electric conduction particle 24 contains ACF50 in film-like thermosetting resin. Such ACF50 is arranged in the response part of a substrate 34 (not shown [the substrate 34 / in drawing 4] in addition).

[0046] And the front face of ACF50 is made to cover with a mask 52 in this operation gestalt, as shown in drawing 4 (b). Said mask 52 has opening 53, and it forms the opening 53 concerned so that the polar zone 100 of a semiconductor chip 200 may counter.

[0047] And as shown in drawing 4 (c), the microcapsules 30 and 32 with the reaction exoergic material 26 and 28 are arranged in opening 53. In this operation gestalt, the particle size of said microcapsules 30 and 32 is formed more greatly than the electric conduction particle 24. For this reason, irrespective of existence of the electric conduction particle 24, crushing of the microcapsules 30 and 32 is carried out by the polar zone 100, and they can demonstrate the junction force. Of course, if microcapsules 30 and 32 are larger than the distance during junction as described above, the junction force can be exerted on the whole region.

[0048] And as shown in drawing 4 (d), a mask 52 is removed from on ACF and it considers only as microcapsules 30 and 32 on ACF50. Then, as shown in drawing 4 (e), a semiconductor chip 200 is turned to ACF50, and is dropped to it. At this time, the polar zone 100 of a semiconductor chip 200 is countered and dropped to the microcapsules 30 and 32 of ACF50. And the junction force can be demonstrated. A previous process carries out crushing of the microcapsules 30 and 32 like the process after drawing 1 (b) of the 1st operation gestalt from here, and it is made to join by ACF50.

[0049] Since it can do by doing in this way although directly heated to a cementing material even if it uses conventional ACF50, there is no possibility of having an adverse effect by heat on a junction object. Moreover, since microcapsules 30 and 32 are arranged only in the part of the electrode 100 which sets like this operation gestalt and serves as a junction location, microcapsules 30 and 32 can be arranged only in a need part, and cost can be reduced.

[0050] In an operation gestalt, although the case where ACF in the former was used as a cementing material was explained, when using conventional ACP and NCP, a semiconductor device can be joined similarly. If it is the size which can be certainly crashed with an electrode when using NCP and joining the above electrodes, even if it does not limit especially size, it has an advantage. Crushing is carried out certainly and the junction force can be demonstrated.

[0051] Moreover, in an operation gestalt, although the junction approach of the semiconductor device in a multi chip package was explained, it can use also for junction to the semiconductor chip of a simple substance, and a substrate, and can use also for junction of semiconductor chips, and junction of other members.

[0052] Moreover, in an operation gestalt, although considered as the configuration which closes the 1st reaction exoergic material 26 used as a pair, and the 2nd reaction exoergic material 28 to a microcapsule, respectively, the 1st reaction exoergic material 26 and the 2nd reaction exoergic material 28 not only used as this but a pair may be arranged in a unit capsule in one as a unit of a lot. If crushing of the 1st reaction exoergic material 26 in a microcapsule and the 2nd reaction exoergic material 28 is carried out by doing in this way, the 1st reaction exoergic material 26 and the 2nd reaction exoergic material 28 can be made to be able to react promptly, and thermosetting resin can be heated.

Moreover, as a closure ingredient, it is not restricted to a microcapsule.

[0053] In addition, although the rigid substrate using silicon etc. as a class of substrate 34 can be used preferably, the flexible substrate not only using this but polyimide etc. may be used. A semiconductor chip 38 can be formed with silicon, gallium-arsenic, etc. As the substrate electrode 36 or a chip electrode 40, the copper which is a conductive metal

can be used preferably.

[0054] Moreover, the note type personal computer 1200 is shown in drawing 6 as electronic equipment equipped with the semiconductor device 1100 of this invention. Since said note type personal computer 1200 is equipped with the semiconductor device 1100 aiming at advanced features, it can raise the engine performance. In addition, not only the note type personal computer 1200 described above as electronic equipment equipped with a semiconductor device 1100 but the cellular phone 1300 shown in drawing 7 can be used preferably.

[0055]

[Effect of the Invention] In the junction approach of the semiconductor device in this invention, it is not necessary to mind a junction object for thermosetting resin like before by making it generate heat with a cementing material.

Therefore, a possibility of giving heat stress to the semiconductor chip and substrate which are a junction object can be abolished. Especially, in the former, implementation can join the difficult semiconductor device of a multi chip package suitably.

[0056] In the cementing material in this invention, since it can heat directly to a cementing material, a possibility of having an adverse effect on a plane of composition can be abolished. Moreover, since a microcapsule can be crashed by making a plane of composition approach, a junction process can be reduced.

[0057]

[Translation done.]

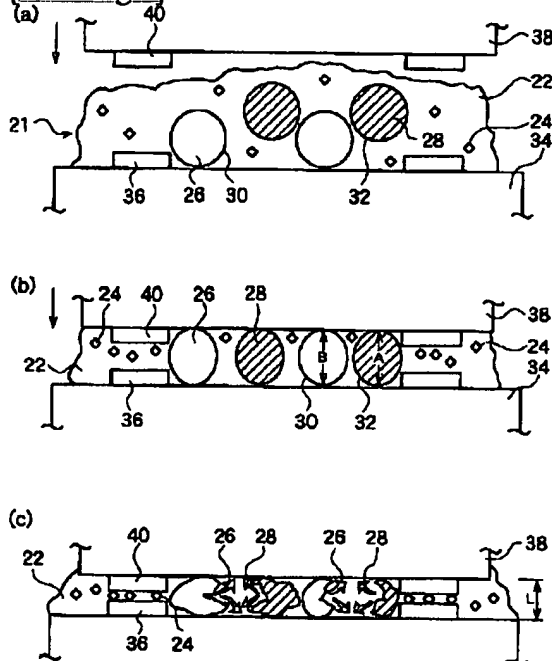
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

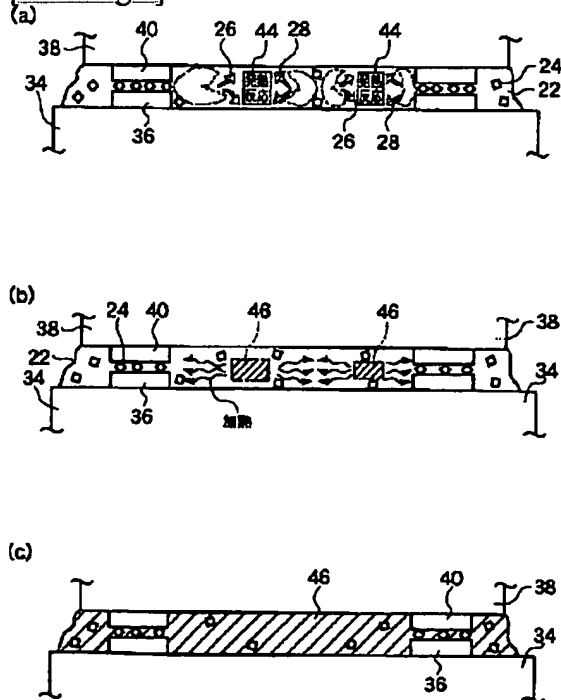
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

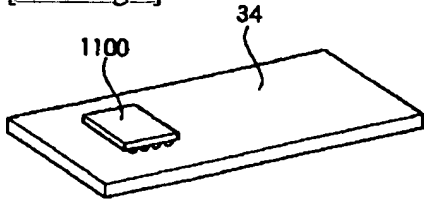
[Drawing 1]



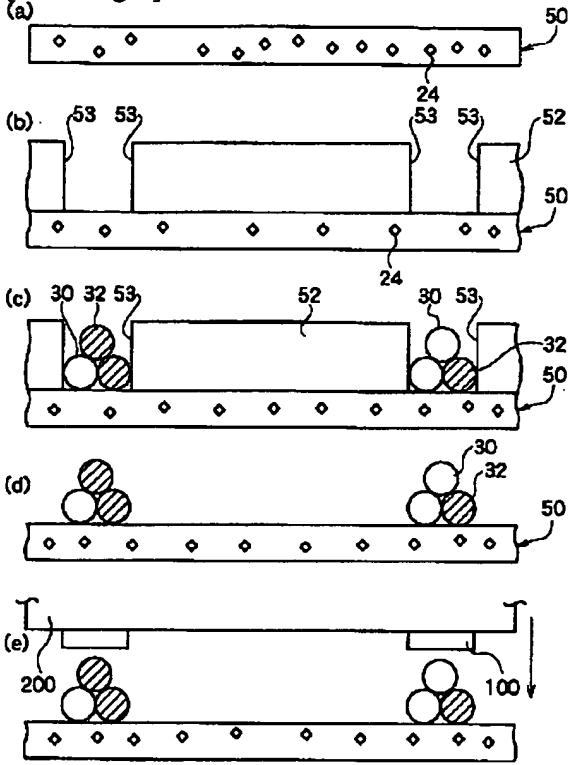
[Drawing 2]



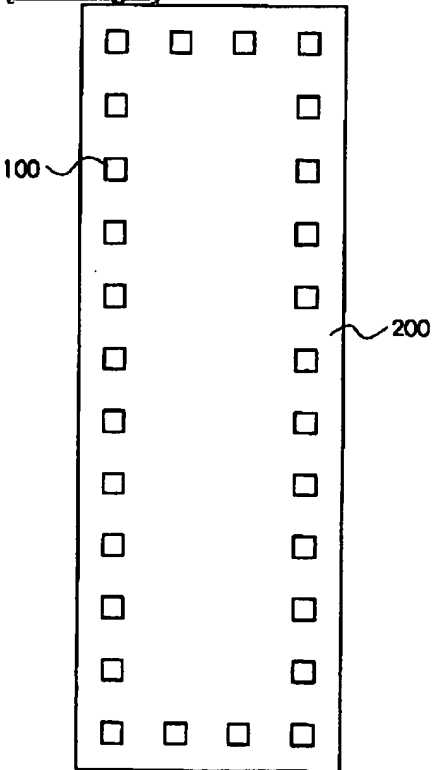
[Drawing 3]



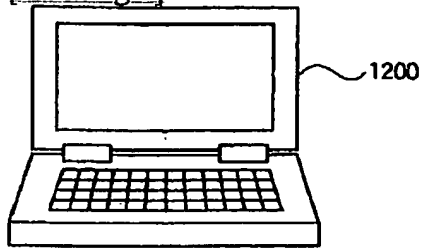
[Drawing 4]



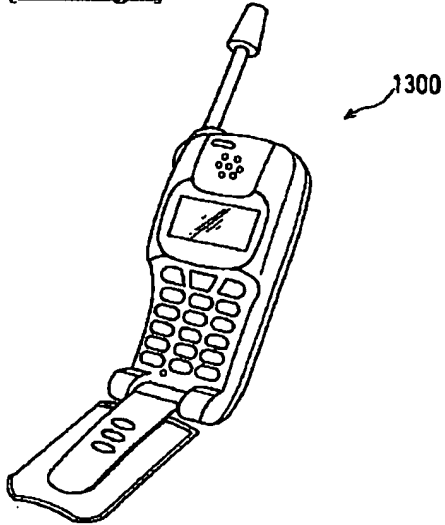
[Drawing 5]



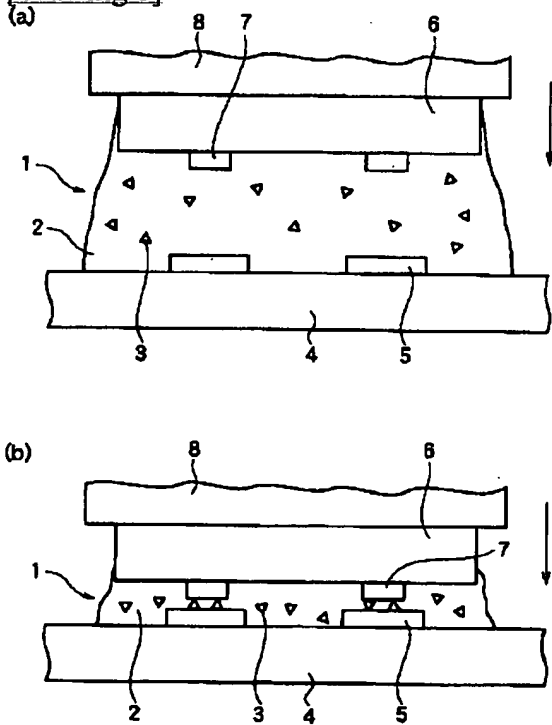
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]